



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-009555

(43)Date of publication of application : 17.01.1986

(51)Int.Cl.

C22C 38/24  
// C23C 8/30  
C23C 8/54

(21)Application number : 59-129104

(71)Applicant : KOMATSU LTD

(22)Date of filing : 25.06.1984

(72)Inventor : TAKAYAMA TAKEMORI  
ITABE TADAKI

## (54) RAPID SOFT-NITRIDING STEEL

### (57)Abstract:

PURPOSE: To manufacture a rapid soft-nitriding steel which can be soft-nitrided in a short time by adding specified amounts of C, Si, Mn, Cr, V and Al to the steel.

CONSTITUTION: The composition of the rapid soft-nitriding steel is composed of, by weight, 0.5W0.7% C, <0.5% Si, <1.5% Mn, 0.5W2% Cr, <0.2% V, 0.05W0.3% Al and the balance Fe with inevitable impurities. When the steel is soft-nitrided at such a relatively low temp. as 570W600° C in a short time, it is hardened to a depth equal to the depth of hardening obtd. by carburization and equal to or larger than the depth of hardening obtd. by nitriding.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開  
⑫ 公開特許公報(A) 昭61-9555

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 昭和61年(1986)1月17日  
C 22 C 38/24 7147-4K  
// C 23 C 8/30 8218-4K  
8/54 8218-4K 審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 迅速軟窒化用鋼  
⑯ 特 願 昭59-129104  
⑰ 出 願 昭59(1984)6月25日  
⑱ 発 明 者 高 山 武 盛 枚方市印田町37番14号  
⑲ 発 明 者 板 部 忠 喜 枚方市上野2-5番3-203号  
⑳ 出 願 人 株式会社小松製作所 東京都港区赤坂2丁目3番6号  
㉑ 代 理 人 弁理士 米原 正章 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

迅速軟窒化用鋼

2. 特許請求の範囲

C: 0.50~0.70%, Si: 0.5%以下、  
Mn: 1.5%以下、Cr: 0.5~2.0%、V: 0.2%以下、Al: 0.05~0.30%、残部がFeからなることを特徴とする迅速軟窒化用鋼。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、短い時間で軟窒化処理可能にした迅速軟窒化用鋼に関するものである。

従来の技術

自動車、建設機械などでは高圧、高速度で振動する部品が多く、ピッチングや摩耗による損傷が問題となっており、特に歯車などでは浸炭焼入や窒化による表面硬化を図っている。

発明が解決しようとする問題点

浸炭焼入法では大きな焼入歪が発生するため不良率が高く、かつ歯車精度悪化に起因する損

傷も多い。

また一方窒化では所定の硬度及び硬化深さを得るのに50時間を越える時間を必要とし、生産性に問題がある。

問題点を解決するための手段及び作用

本発明は上記のことにかんがみなされたもので、570~600℃で短時間処理する軟窒化処理によつて浸炭と同等および窒化と同等以上の硬度及び硬化深さを得ることができ、しかも安価な迅速軟窒化用鋼に係るものである。

すなわち本発明に係る迅速軟窒化用鋼は重量% (以下同じ) で、C: 0.50~0.70%、Si: 0.5%以下、Mn: 1.5%以下、Cr: 0.5~2.0%、V: 0.2%以下、Al: 0.05~0.30%、残部がFeからなる迅速軟窒化用鋼である。

次に各元素を上記のように限定した理由を説明する。

C: Cは含有量が増加するに従い、表面硬さ、芯地硬度が高くなるが、焼準組織でも0.7%を超えると靱性と被削性を損なうため、0.7%以

下とするが、高面圧性を保証するため0.4%以上とする。またCを0.5~0.6%にした場合、Alによる表面硬化機能が強調され、Alの添加量が0.2%以下でも十分効果が上がり、鋼の清浄度を害さない。

Si, Mn: 精練時の脱酸作用及び素地の強度水準を調整するために含有させているが、Siが0.5%、Mn 1.5%を超えると被削性を損なうため好ましくない。

Cr: 浸炭焼入の表面硬度HRC60を確保するCr量は0.5%以上であり、2.0%以上では硬化深さが急激に浅くなるため、Cr添加量を0.5~2.0%に限定した。

Al: Alは表面硬さを向上するにはきわめて有効な元素であるが、一方鋼の清浄度を下げ、例えば疲労寿命を下げ、また被削性を悪くするなどのことがよく知られている。従つて本発明鋼ではCの含有量を高めるとによつてAlの表面硬化機能を高め、Alの添加量の上限を0.3%以下に抑えた。

上記第1図、第2図から明らかなように、Cを高めに設定することによりAlの表面硬度が高くなる。また本発明鋼は従来鋼と同等もしくはそれよりローラビッチング寿命が長いことがわかる。さらに硬化深さを0.5mm程度以上に深くした場合浸炭焼入品以上の耐面圧性をもつものと推定される。

第3図は表面下50μ位置の軟硬化表面硬度に及ぼすCrの影響を調べたもので、基本組成がC: 0.18~0.20%、Si: 0.38~0.49%、Mn: 0.71~0.83%、Al: 0.05%、V: 0.10%に対してCr量が増加するに従つて表面硬度(H<sub>v</sub>)が高くなる。

第4図は570℃×4hで油冷(O, Q)の熱処理を施した本発明鋼の2例の硬度分布とSCM435の硬度分布とを比較して示したもので、SCM435に比べて表面硬度、硬化深さのいずれも本発明鋼の方が優れていることがわかる。

V: VはAlと同様の表面硬化機能を備えた元素であるが、非常に高価な元素であるため、焼準時のオーステナイト結晶粒を細かくすると、及び素地の強度水準を調整するため0.2%以下の添加に限定した。

#### 実施例

第1図は表面下50μ位置の軟硬化表面硬度に及ぼすCとAlの影響を調べたもので、基本組成がCr: 0.99~1.06%、Si: 0.20~0.49%、Mn: 0.71~1.06%、V: 0.08~0.11%に対してAlが0.10%、0.05%、0.02%の3種類、そしてこれらに対してCの含有量の変化に対する表面硬度(H<sub>v</sub>)を調べた。

第2図はローラビッチング寿命の比較を示すもので、図中星印はSNCM420Hを浸炭処理したもの、三角印はSCr420Hを浸炭処理したものであり、丸印が本発明鋼を軟硬化したものである。なお試験時の面圧を250 kg/mm<sup>2</sup>である。

#### 発明の効果

本発明によれば、比較的低温である570~600℃で短時間処理の軟硬化処理によつて浸炭と同等及び硬化と同等以上の硬化深さを得る安価な迅速硬化用鋼を得ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

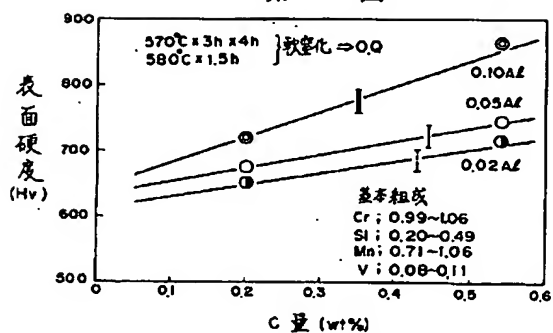
第1図は軟硬化表面硬度に及ぼすCとAlの影響を示す線図、第2図はローラビッチング寿命を示す線図、第3図は軟硬化表面硬度に及ぼすCrの影響を示す線図、第4図は軟硬化後の硬度分布を示す線図である。

出願人 株式会社 小松製作所

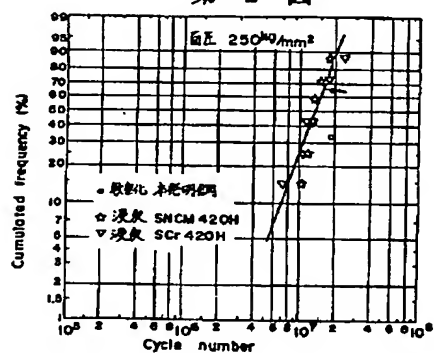
代理人 弁理士 米原正軍

弁理士 浜本忠

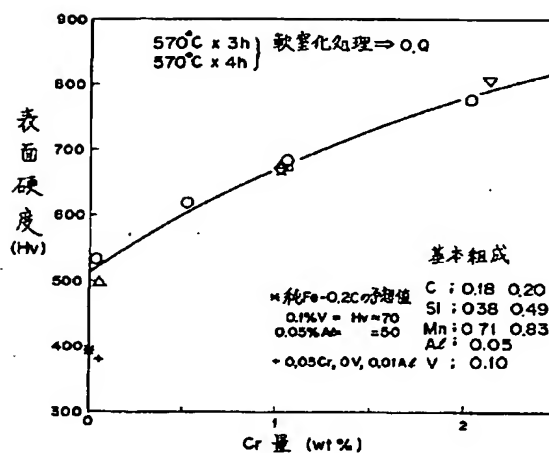
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

